

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 1 3 6 2

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 2 月 2 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	F I
G 1 1 B 20/12	1 0 3	G 1 1 B 20/12
	20/10 3 0 1	
H 0 4 N 5/928		H 0 4 N 5/92
5/92		
審査請求 有	請求項の数 4 2	OL
		(全 2 2 頁)

(21) 出願番号 特願平10-153325

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 6 月 2 日

(31) 優先権主張番号 199722781

(32) 優先日 1997年6月2日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅蔭洞416

(72) 発明者 許 在 薫

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞1188番

地漢陽アパート102棟205戸

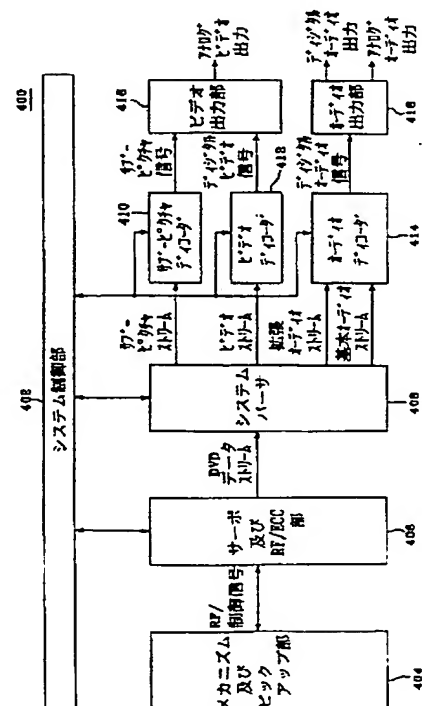
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54) 【発明の名称】 デジタル多機能ディスク (DVD) 及びDVD再生装置

## (57) 【要約】

【課題】 DVD-ビデオフォーマットと互換性を保ちながら高品質のオーディオを収録しているDVD及びその再生装置を提供する。

【解決手段】 このDVD再生装置において、メカニズム及びピックアップ部404はDVDから記録されたデータを読み出し、システムパーサ408は該データについて構文解析を行い、その結果から生ずる基本及び拡張オーディオストリームを出力し、オーディオデコーダ414は前記システムパーサ408から基本及び拡張オーディオストリームを受信及び処理して、基本オーディオデータにより提供されるオーディオ品質が拡張オーディオデータにより向上された形態のオーディオ信号を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各タイトルに応ずる複数個のオーディオストリームを有し、各タイトルに応ずる複数個のオーディオストリームのうち、特定オーディオストリームは DVD-ビデオフォーマットによる基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは前記基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを貯蔵し、ビデオタイトルセットのオーディオストリーム属性が前記少なくとも一つの拡張オーディオストリームに関わった拡張オーディオデータを識別できるようにする付加データを貯蔵する少なくとも一つのタイトルを含み、

基本オーディオデータは DVD-ビデオフォーマットによるオーディオ品質を提供し、拡張オーディオデータは DVD-ビデオフォーマットによるオーディオ品質を超える向上されたオーディオ品質を提供することを特徴とするデジタル多機能ディスク。

【請求項 2】 付加データを貯蔵するオーディオ符号化モード領域をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 3】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは応ずる基本オーディオデータにより供される音質を向上させるための実際のオーディオデータ及び該実際のオーディオデータを再生するための拡張オーディオストリームヘッダを示す付加データを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 4】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは応ずる基本オーディオデータにより表現される量子化ビット数を増やすための実際のオーディオデータ及び拡張オーディオストリームヘッダの使用用途フィールドを示す付加データを含むことを特徴とする請求項 3 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 5】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは応ずる基本オーディオデータにより供される周波数帯域をさらに広めるための実際のオーディオデータ及び該実際のオーディオデータの再生のための拡張オーディオストリームヘッダを使用用途フィールドを示す付加データを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 6】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは応ずる基本オーディオデータにより供されるチャンネル以外のチャンネルをさらに供するための実際のオーディオデータ及び該実際のオーディオデータを再生するための拡張オーディオストリームヘッダの使用用途フィールドを示す付加データを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 7】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダ、及び DVD-ビデオフォーマットによるオーディオ品質を越すオーディオ品質を供するための実際のオーディオデータを含み、

拡張オーディオストリームヘッダはチャンネル数、実際のオーディオデータのサンプリング周波数、及び複数個のチャンネルヘッダをさらに含み、各チャンネルヘッダはチャンネル番号、符号化モード、使用用途、量子化ビット数及びサンプリング周波数を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

10 【請求項 8】 前記実際のオーディオデータは複数個のチャンネル番号、複数個のチャンネル番号のそれぞれに応ずるデータ長さ及びその指定された長さ程のオーディオデータを含むことを特徴とする請求項 7 に記載のデジタル多機能ディスク。

【請求項 9】 拡張オーディオデータのためのそれぞれのオーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダと拡張オーディオデータを収録しているフレームを含み、前記拡張オーディオストリームヘッダが拡張オーディオデータのオーディオコーディングモード、サンプリング周波数、量子化ビット数及び使用用途に関わるデータを貯蔵する領域を含み、前記拡張オーディオデータの使用用途に関わるデータを貯蔵する領域は拡張オーディオデータのビット拡張、帯域拡張及びチャンネル拡張を示す領域を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

20 【請求項 10】 拡張オーディオデータ及び応ずる付加データ以外のデータは前記 DVD-ビデオフォーマットによって貯蔵されることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタル多機能ディスク。

30 【請求項 11】 各タイトルに応ずる複数個のオーディオストリームを有し、各タイトルに応ずる複数個のオーディオストリームのうち、特定オーディオストリームは DVD-ビデオフォーマットによる基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは前記基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを貯蔵し、ビデオタイトルセットのオーディオストリーム属性が前記少なくとも一つの拡張オーディオストリームに関わった拡張オーディオデータを識別できるようにする付加データを貯蔵する少なくとも一つのタイトルを有する DVD から記録されたデータを再生するための DVD 再生装置において、

前記デジタル多機能ディスクからタイトルのうち一つの記録されたデータを読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により読み取られたデータを構文解析を行い、前記一つのタイトルの基本オーディオストリーム及び応ずる少なくとも一つの拡張オーディオストリームを出力する構文解析手段と、

前記構文解析手段からの基本オーディオデータを収録している基本オーディオストリーム及び拡張オーディオデータを収録している少なくとも一つの拡張オーディオス

トリームのそれぞれを受信及び処理し、基本オーディオデータに供される拡張オーディオデータを用いて向上されたオーディオ品質を有するオーディオ信号を出力するオーディオ復号化手段を含むことを特徴とするDVD再生装置。

【請求項12】 前記構文解析手段はビデオタイトルセットのオーディオストリーム属性に貯蔵された付加データを検出し、検出された付加データに基づき基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータを区分することを特徴とする請求項11に記載のDVD再生装置。

【請求項13】 前記構文解析手段は基本オーディオストリームを追従する少なくとも一つの拡張オーディオストリームがその基本オーディオストリームに関わるものであると判断し、基本オーディオストリーム及び応ずる少なくとも一つの拡張オーディオストリームの両方とも同時に前記オーディオ復号化手段に供給することを特徴とする請求項12に記載のDVD再生装置。

【請求項14】 前記構文解析手段は基本オーディオストリームを追従する少なくとも一つの拡張オーディオストリームをその基本オーディオストリームに関わるものであると判断し、基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームが互いに関わることを示す情報を基本オーディオストリーム及び応ずる少なくとも一つの拡張オーディオストリームに付加し、基本オーディオストリーム及び応ずる少なくとも一つの拡張オーディオストリームの両方とも前記オーディオ復号化手段に同時に供給することを特徴とする請求項12に記載のDVD再生装置。

【請求項15】 前記オーディオ復号化手段は、前記構文解析手段から受信される基本オーディオストリームを復号化して、復号化された基本オーディオ信号を発生する基本オーディオデコーダと、

前記構文解析手段から受信される少なくとも一つの拡張オーディオストリームを復号化して、復号化された拡張オーディオ信号を発生する拡張オーディオデコーダと、

復号化基本オーディオ信号及び拡張オーディオ信号を組み合わせてDVDビデオフォーマットによる復号化された基本オーディオ信号より向上されたオーディオ品質を有するデジタルオーディオ信号を発生するオーディオ品質向上器を含むことを特徴とする請求項11に記載のDVD再生装置。

【請求項16】 前記デジタル多機能ディスクに貯蔵された少なくとも一つの拡張オーディオストリームのそれぞれは拡張オーディオストリームヘッダ、及びDVDビデオフォーマットによるオーディオ品質より向上されたオーディオ品質を提供する実際のオーディオデータを含み、

拡張オーディオストリームヘッダはチャンネル数、該実際のオーディオデータのサンプリング周波数及び複数個

のチャンネルヘッダを含み、各チャンネルヘッダはチャンネル番号、符号化モード、使用用途、量子化ビット数及び向上されたオーディオ品質の提供に関わるサンプリング周波数を含むことを特徴とする請求項15に記載のDVD再生装置。

【請求項17】 前記実際のオーディオデータは複数個のチャンネル番号、複数個のチャンネル番号のそれぞれに応ずるデータ長さ及びオーディオデータを含むことを特徴とする請求項16に記載のDVD再生装置。

10 【請求項18】 前記デジタル多機能ディスクに貯蔵された少なくとも一つの拡張オーディオストリームのそれぞれは拡張オーディオストリームヘッダと拡張オーディオデータを収録しているフレームを含み、前記拡張オーディオストリームヘッダは拡張オーディオデータのオーディオコーディングモード、サンプリング周波数、量子化ビット数及び使用用途に関わるデータを貯蔵する領域を含み、前記拡張オーディオデータの使用用途に関わるデータを貯蔵する領域は拡張オーディオデータのビット拡張、帯域拡張及びチャンネル拡張を示す領域を含むことを特徴とする請求項11に記載のDVD再生装置。

20 【請求項19】 各タイトルが応ずる複数個のオーディオストリームを有し、複数個のオーディオストリームのうち第1オーディオストリームはDVDビデオフォーマットによる基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを貯蔵し、基本オーディオデータはDVDビデオフォーマットによるオーディオ品質を提供し、拡張オーディオデータは基本オーディオデータのオーディオ品質を越える向上されたオーディオ品質を提供するために基本オーディオデータと組み合わせ可能な少なくとも一つのタイトルを有するビデオタイトルセットを含むDVDオーディオディスク。

【請求項20】 前記拡張オーディオデータは対応する基本オーディオデータの量子化ビット以外の追加の量子化ビットを有する請求項19に記載のDVDオーディオディスク。

40 【請求項21】 前記拡張オーディオデータは下位ビットとして使われ、対応する基本オーディオデータは上位ビットとして使用される請求項20に記載のDVDオーディオディスク。

【請求項22】 前記拡張オーディオデータは基本オーディオデータの帯域幅の増加のために提供される請求項19に記載のDVDオーディオディスク。

【請求項23】 前記基本オーディオデータは基本サンプリング周波数を有し、拡張オーディオデータは高いサンプリング周波数を有する請求項22に記載のDVDオーディオディスク。

50 【請求項24】 前記拡張オーディオデータは基本オーディオデータの全帯域にかけてDVDオーディオディスク

に記録される請求項 2 に記載の DVD オーディオディスク。

【請求項 25】 前記拡張オーディオデータは基本オーディオデータにより提供されるチャンネルに加えて、付加的なチャンネルを提供する請求項 19 に記載の DVD オーディオディスク。

【請求項 26】 複数のオーディオストリームのそれぞれはオーディオストリームが基本オーディオストリームか、それとも少なくとも一つの拡張オーディオストリームのうち一つであることを示すオーディオモード領域を有するビデオタイトルセット管理テーブルを有する請求項 19 に記載の DVD オーディオディスク。

【請求項 27】 少なくとも一つの拡張オーディオストリームのそれぞれは基本オーディオストリームの基本オーディオデータと順次に結合される請求項 19 に記載の DVD オーディオディスク。

【請求項 28】 複数のオーディオストリームを有するビデオタイトルセットを含み、

複数のオーディオストリームのうち一つは基本オーディオストリームであり、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは拡張オーディオストリームであり、各オーディオストリームは基本オーディオストリームまたは拡張オーディオストリームを示すオーディオデータモード表示子を有し、

基本オーディオストリームは基本オーディオデータを貯蔵し、

それぞれの拡張オーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダ及び拡張オーディオデータのフレームを備え、拡張オーディオストリームヘッダは拡張オーディオデータのオーディオデータモード表示子、サンプリング周波数、量子化ビット数及び使用用途データを貯蔵するための使用用途領域を備え、拡張オーディオデータの使用用途領域は拡張オーディオデータのビット拡張、帯域幅拡張またはチャンネル拡張を示し、

少なくとも一つの拡張オーディオストリームはオーディオデータに再生されるよう基本オーディオストリームと組み合わせ可能な DVD オーディオディスク。

【請求項 29】 複数のオーディオストリームのうち一つは基本オーディオストリームであり、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは拡張オーディオストリームであり、各オーディオストリームは基本オーディオストリームまたは拡張オーディオストリームを示すオーディオデータモード表示子を有し、基本オーディオストリームは基本オーディオデータを貯蔵し、それぞれの拡張オーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダ及び拡張オーディオデータのフレームを備え、拡張オーディオストリームヘッダは拡張オーディオデータのオーディオデータモード表示子、サンプリング周波数、量子化ビット数及び使用用途データを貯蔵するための使用用途領域を備え、拡張オーディオデータの使

用用途領域は拡張オーディオデータのビット拡張、帯域幅拡張またはチャンネル拡張を示し、少なくとも一つの拡張オーディオストリームはオーディオデータに再生されるよう基本オーディオストリームと組み合わせ可能な複数のオーディオストリームを有するビデオタイトルセットを有する DVD オーディオディスクを再生するための装置において、

基本オーディオデコーダと、

拡張オーディオデコーダと、

10 オーディオ品質向上器を含み、

前記基本オーディオデコーダは前記基本オーディオストリームの基本オーディオデータを再生し、前記拡張オーディオデコーダは拡張オーディオデータを再生し、前記オーディオ品質向上器は拡張オーディオデータと前記基本オーディオデータを組み合わせて、組み合わせられた基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータのビット拡張、帯域幅拡張またはチャンネル拡張を行い、出力オーディオデータを発生する DVD オーディオディスク再生装置。

20 【請求項 30】 前記オーディオ品質向上器は、

前記基本オーディオデータを上位ビットに、そして拡張オーディオデータを下位ビットに配置して、前記出力オーディオデータのビット数を拡張するビット拡張器と、基本オーディオデータをオーバーサンプリングして前記拡張オーディオデータのサンプリング周波数と同一なサンプリング周波数を有するオーバーサンプリングされたデータを形成し、前記オーバーサンプリングされた基本オーディオデータを前記拡張オーディオデータに加えて前記出力オーディオデータの帯域幅を拡張する帯域幅拡張器と、

30 チャンネルの基本オーディオデータ及び該チャンネルの拡張オーディオデータを損傷なしに出力して、前記出力オーディオデータのチャンネル個数を拡張させるチャンネル拡張器を含む請求項 29 に記載の DVD オーディオディスク再生装置。

【請求項 31】 前記オーディオ品質拡張器は、

前記基本オーディオデータを上位ビットに、そして拡張オーディオデータを下位ビットに配置して、前記出力オーディオデータのビット数を拡張するビット拡張器と、拡張オーディオデータと基本オーディオデータを組み合わせて、前記出力オーディオデータの帯域幅を拡張する完全再構成 FIR フィルタを有する帯域幅拡張器と、チャンネルの基本オーディオデータ及び該チャンネルの拡張オーディオデータを損傷無しに出力して、前記出力オーディオデータのチャンネルの個数を拡張させるチャンネル拡張器を含む請求項 29 に記載の DVD オーディオディスク再生装置。

【請求項 32】 DVD オーディオディスクは、複数のオーディオストリームのうち一つは基本オーディオストリームであり、残りのオーディオストリームのうち少

なくとも一つは拡張オーディオストリームであり、各オーディオストリームは基本オーディオストリームまたは拡張オーディオストリームを示すオーディオデータモード表示子を有し、基本オーディオストリームは基本オーディオデータを貯蔵し、それぞれの拡張オーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダ及び拡張オーディオデータのフレームを備え、拡張オーディオストリームヘッダは拡張オーディオデータのオーディオデータモード表示子、サンプリング周波数、量子化ビット数及び使用用途データを貯蔵するための使用用途領域を備え、拡張オーディオデータの使用用途領域は拡張オーディオデータのビット拡張、帯域幅拡張またはチャンネル拡張を示し、少なくとも一つの拡張オーディオストリームはオーディオデータに再生されるよう基本オーディオストリームと組み合わせ可能な複数個のオーディオストリームを有するビデオタイトルセットを有し、DVDビデオディスクは基本オーディオストリーム、ビデオストリーム及びサブピクチャストリームを有するDVDオーディオディスク及びDVDビデオディスクからデータを共通に再生する装置において、

ビデオディコーダと、

サブピクチャディコーダと、

基本オーディオディコーダと、

拡張オーディオディコーダと、

オーディオ品質向上器を含み、

DVDオーディオディスクからデータを再生する場合、前記基本オーディオディコーダは前記基本オーディオストリームの基本オーディオデータを再生し、前記拡張オーディオディコーダは少なくとも一つの拡張オーディオストリームの前記拡張オーディオデータを再生し、前記オーディオ品質向上器は組み合わせられた基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータのビット拡張、帯域幅拡張またはチャンネル拡張を行うために前記拡張オーディオデータと前記基本オーディオデータを組み合わせて出力オーディオデータを発生し、

DVDビデオディスクからデータを再生する場合、前記基本オーディオディコーダは前記基本オーディオストリームの基本オーディオデータを再生し、前記ビデオディコーダは前記ビデオストリームを再生し、前記サブピクチャディコーダは前記サブピクチャストリームを再生する装置。

【請求項 33】 前記オーディオ品質向上器は、前記基本オーディオデータを上位ビットに、そして拡張オーディオデータを下位ビットに配置して、前記出力オーディオデータのビット数を拡張するビット拡張器と、基本オーディオデータをオーバーサンプリングして前記拡張オーディオデータのサンプリング周波数と同一なサンプリング周波数を有するオーバーサンプリングされたデータを形成し、前記オーバーサンプリングされた基本オーディオデータを前記拡張オーディオデータに加えて

前記出力オーディオデータの帯域幅を拡張する帯域幅拡張器と、

チャンネルの基本オーディオデータ及び該チャンネルの拡張オーディオデータを損傷無しに出力して、前記出力オーディオデータのチャンネルの個数を拡張させるチャンネル拡張器を含む請求項 32 に記載の装置。

【請求項 34】 前記オーディオ品質向上器は、前記基本オーディオデータを上位ビットに、そして拡張オーディオデータを下位ビットに配置して、前記出力オーディオデータのビット数を拡張するビット拡張器と、拡張オーディオデータと基本オーディオデータを組み合わせて、前記出力オーディオデータの帯域幅を拡張する完全再構成 FIR フィルタを有する帯域幅拡張器と、チャンネルの基本オーディオデータ及び該チャンネルの拡張オーディオデータを損傷無しに出力して、前記出力オーディオデータのチャンネルの個数を拡張させるチャンネル拡張器を含む請求項 32 に記載の装置。

【請求項 35】 DVDオーディオディスクまたはDVDビデオディスクからデータを読み出すピックアップ部と、

サーボ機能及び読み出したデータのエラー訂正を行うサーボ及びRF/ECC部と、

DVDオーディオディスクが再生される場合はエラー訂正されたデータを基本オーディオストリーム及び少なくとも一つの拡張オーディオストリームで文章分析し、DVDビデオディスクが再生される場合はエラー訂正されたデータを基本オーディオストリーム、ビデオストリーム及びサブピクチャストリームで文章分析するシステムパーサを含む請求項 32 に記載の装置。

【請求項 36】 前記基本オーディオディコーダはLPCMディコーダ、AC-3ディコーダ及びMPEGディコーダを備え、

前記拡張オーディオディコーダはLPCMディコーダ、擬似無損失コーディングディコーダ、ビットストリームディコーダ及び無損失符号化ディコーダを備える請求項 32 に記載の装置。

【請求項 37】 前記基本オーディオディコーダは、DTSディコーダと、SDDSディコーダをさらに備える請求項 36 に記載の装置。

【請求項 38】 各オーディオストリームが基本オーディオストリームかそれとも拡張オーディオストリームかを示すモード表示子及びオーディオストリームのコーディング方法を示すコーディング表示子を有する基本オーディオデータをDVDビデオフォーマットによる基本オーディオストリームに記録し、拡張オーディオデータを少なくとも一つの拡張オーディオストリームに記録するDVDオーディオディスクからデータを再生するための方法において、

(a) 各オーディオストリームが基本オーディオスト

リームか拡張オーディオストリームかを判断する段階と、

(b) 対応するコーディング方法により基本オーディオストリームを復号化する段階と、

(c) 対応するコーディング方法により少なくとも一つの拡張オーディオストリームを復号化する段階と、

(d) 基本オーディオストリームと少なくとも一つの拡張オーディオストリームを組み合わせる段階を含む方法。

【請求項 39】 前記段階 (d) は、

(d1) 基本オーディオストリームと少なくとも一つの拡張オーディオストリームのうち近くの一つを組み合わせ、組み合わせられたオーディオストリームを発生する段階と、

(d2) 組み合わせられたオーディオストリームと少なくとも一つの拡張オーディオストリームを再び組み合わせる段階と、

(d3) 少なくとも一つの拡張オーディオストリームの全てが基本オーディオストリームと組み合わせられるまで前記段階 (d2) を繰り返して行う段階を含む請求項 38 に記載の装置。

【請求項 40】 前記段階 (d) は、

(d1) それぞれの拡張オーディオストリームが拡張されたビットを有するかを判断し、それぞれの拡張オーディオストリームが拡張されたビットを有するなら基本オーディオストリームとそれぞれの拡張オーディオストリームを連結する段階と、

(d2) それぞれの拡張オーディオストリームが帯域拡張型であるかを判断し、それぞれの拡張オーディオストリームが帯域拡張型なら基本オーディオストリームの帯域幅を拡張する段階と、

(d3) それぞれの拡張オーディオストリームがチャンネル拡張型であるかを判断し、それぞれの拡張オーディオストリームがチャンネル拡張型なら基本オーディオストリームのチャンネルを拡張する段階を含む請求項 38 に記載の方法。

【請求項 41】 前記段階 (d2) は、

帯域拡張の類型を判断する段階と、

帯域幅拡張型がオーバーサンプリング/加算なら、各拡張オーディオストリームのサンプリング率で基本オーディオストリームをオーバーサンプリングする段階と、帯域幅拡張が 2-帯域型なら基本オーディオストリーム及びそれぞれの拡張オーディオストリームについて完全再構成 FIR フィルタリングを行う段階を含む請求項 40 に記載の方法。

【請求項 42】 オーディオデータを貯蔵する DVD オーディオディスクにおいて、

複数のオーディオストリームのうち一つが基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは、基本オーディオデータに対応し、

基本オーディオデータのオーディオ品質を越える向上されたオーディオ品質を提供する拡張オーディオデータを貯蔵する複数のオーディオストリームを含む DVD オーディオディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデジタル多機能ディスク (DVD) 及び DVD 再生装置に係り、特に DVD-ディスクフォーマットによるデジタル多機能ディスクのオーディオストリームに、DVD-ディスクフォーマットにより提供されるオーディオ品質を向上させるオーディオデータを貯蔵する DVD 及びこれを再生するための再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 DVD-ビデオフォーマットによると、DVD-ビデオデータはビデオデータ領域、サブピクチャデータ領域、ナビゲーションデータ領域とオーディオデータ領域と分かれており、4.7/8.5G バイトの全体データ容量及び 10.08Mbps の伝送速度をビデオ、サブピクチャ及びオーディオが分占し、最大 6Mbps のオーディオ伝送速度を許す。この DVD-ビデオのビデオデータ領域は MPEG-1/MPEG-2 ビデオ符号化方式により圧縮されたデータを貯蔵し、そのオーディオデータ領域は線形パルス符号変調 (LPCM)、AC-3、MPEG-2、DTS、SDDS 等のような方式により最大 8 個のオーディオデータストリームを貯蔵する。DVD-ビデオを再生する装置は DVD-ビデオに記録されたビデオデータをデコーディングして動画像に復元した後ディスプレイされるよう変換して出力し、オーディオデータをデコーディングしアナログオーディオ信号に変換出力する。かかる DVD-ビデオに線形 PCM 方式のオーディオデータを使用する場合、最高の音質を提供しうる。

【0003】 ところが、線形 PCM 方式を使用する場合、DVD-ビデオは 96KHz のサンプリング周波数及び 24 ビットの量子化ビット数に量子化されたオーディオデータについて 2 チャンネルをサービスでき、48KHz のサンプリング周波数及び 16 ビットの量子化ビット数に量子化されたオーディオデータについて 8 チャンネルをサービスできるが、それ以上のサンプリング周波数やチャンネル数は使用できない。現存する DVD-ビデオ及びその再生装置は最大 9Mbps の伝送速度を有するビデオデータと最大 6Mbps の伝送速度を有するオーディオデータを同時にそれぞれ貯蔵及び処理すべきなので、多チャンネル再生で高音質を提供し難い問題点を有する。

【0004】 DVD-ビデオの論理データ構造を示す図 1 を参照すれば、DVD-ビデオの論理的なデータ構造はボリューム空間の構造と表現され、このボリューム空間はボリューム及びファイル構造、単一 DVD-ビデオ

ゾーン及びDVD-残リゾーンなどより構成される。DVD-ビデオゾーンはビデオに関わるデータが位置する場所で、ボリューム管理者 (VMG)、ビデオタイトルセット (VTSs) 及びビデオオブジェクトセット (VOBs) からなる。このDVD-ビデオゾーンは一つのVMGと最小一つから最大99個までのVTSを有することができる。VMGはDVD-ビデオゾーンの前部に配置されるもので、二つまたは三つのファイルからなり、VTSは最初三つから最大12個までのファイルから構成される。

【0005】VMG及びVTSの構造を示す図2を参照すれば、VMGは一つのファイルを占有する制御データであるVMGI、二つのファイルを占有するVOBSのビデオ管理者メニュー (VMGM\_VOBS) 及び三つのファイルを占有するVMGIバックアップよりなる。全てのVOBは隣接するブロックの形態を有し、各VOBはビデオ、サブピクチャ、オーディオなどのようなデータより構成される。各VTSは制御データであるVTSI、VOBのビデオタイトルセットメニュー (VTSI\_VOBS)、VOBのビデオタイトルセットタイトル (VTSI\_VOBS) 及びVTSIのためのバックアップより構成される。また、VTSI\_VOBSは多数のセル (C\_IDNs) より構成される。図2に示したVOB\_IDN#はVOB内のVOB ID番号を示し、C\_IDN#は各VOB内のセルID番号を示す。

【0006】図3はVTSのそれぞれの前に位置するビデオタイトルセット情報 (VTSI) の構造を示している。VTSは一つまたはそれ以上のビデオタイトル及びビデオタイトルセットメニュー (VTSI\_VOBS) を備える。VTSIはタイトルのための管理者情報を備える。ここで、タイトル管理者情報はPTTを探索するための情報、VOBを再生するための情報、VTSI\_VOBS情報及びVOBの属性 (attribute) に関する情報を備えている。このVTSIは図3に示したように、VTSI\_MATから始め、VTSI\_PTT\_SRPT、VTSI\_PGCI\_T、VTSI\_PGCI\_UT、VTSI\_TMAP\_T、VTSI\_C\_ADT、VTSI\_VOBU\_ADMAP、VTSI\_C\_ADT、VTSI\_VOBU\_ADMAPなどが後続する。

【0007】図4および図5はDVD-ビデオのVTSI\_MATの構造を示している。VTSI\_MATはVTSIに関する情報とVTSI内のVOBSの属性の開始アドレスを収録している。図4および図5に示したVTSI\_MATにおいて、RBP516~579のVTSI\_MAT\_ASTRは8個のオーディオストリームのVTSI\_MAT\_ASTR#0~#7RBPなどを貯蔵している。

【0008】このような問題点を解消するために、DVD-ビデオフォーマットとは異なる方式を用いてオーディオ品質が改善しようとするフォーマットが提案されている。しかし、かかるフォーマットはDVD-ビデオフォーマットと互換性がない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した問題点を解決するために案出されたもので、その目的はDVD-ビデオフォーマットと互換性を保持しながら多チャンネル高品質のオーディオデータを記録しうるデジタル多機能ディスクを提供することである。本発明の他の目的はDVD-ビデオフォーマットと互換性を保持しつつ多チャンネル高品質のオーディオデータが記録されたデジタル多機能ディスクを再生しうるDVD再生装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述した本発明の目的を達成するためのデジタル多機能ディスクは、各タイトルに応ずる複数のオーディオストリームを含み、各タイトルに応ずる複数のオーディオストリームのうち、特定オーディオストリームはDVD-ビデオフォーマットによる基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは前記基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを貯蔵し、ビデオタイトルセットのオーディオストリーム属性が拡張オーディオデータを識別できるようにする付加データを貯蔵する。

【0011】前述した基本オーディオデータはDVD-ビデオフォーマットにより供されるオーディオ品質を提供するためのもので、拡張オーディオデータはDVD-ビデオフォーマットによるオーディオ品質を越す向上されたオーディオ品質を供するためのデータである。

【0012】本発明の他の目的を達成するためのDVD再生装置は、各タイトルに応ずる複数のオーディオストリームを含み、各タイトルに応ずる複数のオーディオストリームのうち、特定オーディオストリームはDVD-ビデオフォーマットによる基本オーディオデータを貯蔵し、残りのオーディオストリームのうち少なくとも一つは前記基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを貯蔵し、ビデオタイトルセットのオーディオストリーム属性は拡張オーディオデータを識別できるようにする付加データを貯蔵するデジタル多機能ディスクと、前記デジタル多機能ディスクから記録されたデータを読み出す読み出し手段と、前記読み出し手段により読み取られたデータについて構文解析を行い、その結果から生ずる基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームを出力する構文解析手段と、前記構文解析手段からの基本オーディオストリーム及び拡張オーディオデータを収録している拡張オーディオストリームを受信及び処理し、基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを用いて向上されたオーディオ品質を有するオーディオ信号を出力するオーディオ復号化手段を含

む。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面に基づき本発明の望ましい実施形態を詳述する。前述したように、図4及び図5はDVDビデオのビデオタイトルセット情報管理テーブルVTSI\_MATの構造を示す図である。VTSI\_MATはVTSIに関する情報とVTS内のVOBS属性の開始アドレスを収録している。図5に示したVTSI\_MATにおいて、RBP516～579のVTS\_AST\_ATRTは8個のオーディオストリームのVTS\_AST\_ATR#0～#7RBPを貯蔵している。各VTS\_AST\_ATRは図6に示した通り8バイトで構成され、各フィールドの値はVTS

\*TT\_VOBSのオーディオストリームの内部情報となる。図6を参照してVTS\_AST\_ATRの構造を見れば、b63～b61に記録されるオーディオコーディングモードに関わる情報は下記の表1の通りである。

【0014】マルチチャンネル拡張に係わる情報はb60領域に記録される。ここで、0bの記録はマルチチャンネル拡張機能が選択されていないことを意味し、1bの記録は図5のVTSI\_MATのRBP792～983に記録されたVTS\_MU\_AST\_ATRTの情報によりマルチチャンネル拡張機能が行われることを意味している。

【0015】

\* 【表1】

b63～b61	オーディオコーディングモード
000b	ドルビ AC-3
010b	拡張ビットストリームのないMPEG-1またはMPEG-2
011b	拡張ビットストリームのあるMPEG-2
100b	線形PCMオーディオ
110b	DTS (オプション)
111b	SDDS (オプション)
残り	予備

【0016】b59～b53のオーディオタイプは下記の表2の通りである。

※ 【0017】

※ 【表2】

b59～b58	オーディオ類型
00b	明記されていない
01b	言語含み
残り	予備

【0018】b57～b56に記録されるオーディオ応用モードに関わる情報は下記の表の通りである。

★ 【0019】

★ 【表3】

b57～b56	オーディオ応用モード
00b	明記されていない
01b	カラオケモード
10b	サラウンド
11b	予備

【0020】量子化 (Quantization/DRC) に関わる情報はb55～b54に記録される。オーディオコーディングモードが“000b”なら“11b”が記録される。オーディオコーディングモードが“010b”または“011b”なら量子化情報は次のように定義される。

00b: ダイナミックレンジ制御データがMPEGオーディオストリームに存在しない。

01b: ダイナミックレンジ制御データがMPEGオーディオストリームに存在する。

10b: 予備領域 (reserved zone)

11b: 予備領域

【0021】オーディオコーディングモードが100bなら量子化情報は下記の表4のように貯蔵される。

【0022】

【表4】



b55~b54	量子化/DRC
00b	16ビット
01b	20ビット
10b	24ビット
11b	予備

【0023】b53~b52はサンプリング周波数  $f_s$  を示すもので下記の表5の通りである。

【0024】

【表5】

b50~b48	オーディオチャンネル数
000b	1ch (モノ)
001b	2ch (ステレオ)
010b	3ch (多重チャンネル)
011b	4ch (多重チャンネル)
100b	5ch (多重チャンネル)
101b	6ch (多重チャンネル)
110b	7ch (多重チャンネル)
111b	8ch (多重チャンネル)
残り	予備

【0027】図4及び図5のVTS1\_MATにおいてRBP792~983のVTS\_MU\_ATRは8個のオーディオストリームのVTS\_MU\_AST\_ATR#0~#7RBPを貯蔵している。そして、各VTS\_MU\_AST\_ATRは8バイトのVTS\_MU\_AST\_ATR(1)と16バイトのVTS\_MU\_AST\_ATR(2)よりなる。

【0028】かかるフォーマットを有するDVD-ビデオゾーンにおいて、ビデオタイトルセットのビデオ領域、サブピクチャ領域及びオーディオ領域は応ずるデータを記録する。この場合、多チャンネル及び高いサンプリング周波数に必要な良質のオーディオデータを記録できなくなる。

【0029】従って、本発明はDVD-ビデオフォーマットにおいて多重言語を支援するために使われる複数のオーディオストリーム領域にDVD-ビデオフォーマットの基本オーディオデータにより提供されるオーディオ品質を向上させるための「拡張オーディオデータ」を貯蔵するデジタル多機能ディスクを提案する。

【0030】本発明の実施形態によるDVDにおいて、DVD-ビデオフォーマットにより提供されるオーディオ品質を有する基本オーディオデータはDVD-ビデオタイトルセットの特定オーディオストリームに記録され、特定オーディオストリーム以後の番号を有した一つ又はそれ以上のオーディオストリームには基本オーディオデータに追加され高音質を実現する拡張オーディオデータが記録される。

b53~b52	$f_s$
00b	48KHz
01b	96KHz
10b	予備
11b	予備

【0025】オーディオチャンネルの個数を示すb50~b48は下記の表6の通りである。

10 【0026】

【表6】

【0031】本発明による全体オーディオストリームをディスクに記録する方法はDVDビデオフォーマットと同様な方法を使用する。前述した基本オーディオデータはDVD-ビデオフォーマットで規定したLPCM、AC-3、MPEG-2、DTS、SDDSなどの方式を用いて記録される。拡張オーディオデータの記録方法としては多様な方法が使用できるが、この方法はLPCMと等しい高音質のオーディオを提供する方法でなければならない。現在には24ビットの性能を有するLPCM方式とDTS方式がDVDにオーディオ信号を記録する適合した方式であると知られている。この拡張オーディオデータはLPCM、DTSなどのようにDVD-ビデオフォーマットにより使用される方式に加えて、LPCMと等しいオーディオ品質を提供できる他の符号化方式を使用して符号化する。

【0032】説明の明瞭さのため、拡張オーディオデータを収録しているオーディオストリームを拡張オーディオストリームと、そして基本オーディオデータを収録しているオーディオストリームを基本オーディオストリームと定めて説明する。拡張オーディオデータは一つ又はそれ以上の拡張オーディオストリームに分かれて記録される。かかる拡張オーディオデータは基本オーディオストリームの貯蔵領域に記録されたオーディオ信号に付加されDVD-ビデオフォーマットに比べて向上した品質のオーディオを提供できる。向上されたオーディオ品質の提供のため、拡張オーディオデータは基本オーディオデータの量子化ビット数の増加、帯域幅増加または基

本オーディオデータが収録されていない拡張チャンネルの提供を可能にする。

【0033】拡張オーディオデータの内容は次のように区分できる。量子化ビット数を増加させる場合、拡張オーディオデータはDVDビデオフォーマットによる基本オーディオデータがビットを制限することにより24ビット又はその未満に記録された場合、記録できなかった下位ビットのオーディオ情報のために使われる。帯域幅を拡張する場合、基本オーディオデータにより表現される基本帯域に含まれていない拡張帯域のみ高いサンプリング周波数で記録したり特定フィルタ、例えば完全再構成FIRフィルタを使用した2-帯域表現などの方法で、高域成分を記録したり基本オーディオデータにより表現されないチャンネルのオーディオ信号を全帯域にかけて記録する。

【0034】図7は本発明によりDVDビデオフォーマットに比べ向上された音質を有するオーディオタイトルの提供のために基本オーディオデータと拡張オーディオデータが記録される場合のVTS1\_MATの内容を示す図である。オーディオストリーム1番が基本オーデ

\* イオデータを貯蔵し、オーディオストリーム2番が基本オーディオデータに匹敵する拡張オーディオデータを貯蔵する場合、VTS\_\_AST\_Nsはオーディオストリーム個数“2”を、VTS\_\_AST\_\_ATR [1]及びVTS\_\_AST\_\_ATR [2]は各オーディオストリームの属性に対する情報を収録しており、かかる情報を備えたVTS1\_MATは図3に示したビデオタイトルセット情報VTS1内に位置される。

【0035】表7は本発明における使用のためにDVDビデオフォーマットによるオーディオコーディングモードから変形されたオーディオコーディングモードを示す。拡張オーディオストリームを表示するために変形されたオーディオコーディングモード“b63～b61”に新たな値が付与され、他の値はDVDビデオフォーマットと同様である。従って、オーディオストリーム2番に拡張オーディオデータを記録する場合、図6に示したVTS\_\_AST\_\_ATRのオーディオコーディングモードには“101b”が記録される。

【0036】

\* 20 【表7】

b63～b61	変形されたオーディオコーディングモード
000b	ドルビAC-3
010b	拡張ビットストリームのないMPEG-1 またはMPEG-2
011b	拡張ビットストリームのあるMPEG-2
100b	線形PCMオーディオ
101b	拡張オーディオストリーム
110b	DTS (オプション)
111b	SDDS (オプション)
残り	予備

【0037】図8は本発明の実施形態による拡張オーディオストリームの構造を示している。図8に示した拡張オーディオストリームは拡張オーディオストリームヘッダと実際オーディオデータを収録しているフレームから構成される。図8に示した拡張オーディオストリームは一つの拡張オーディオストリームヘッダとN個のフレームを備える。拡張オーディオストリームヘッダはチャンネル個数を示す情報、拡張オーディオストリームヘッダのサンプリング周波数、及びチャンネル数ほどのチャンネルヘッダより構成される。そして、各チャンネルヘッダは応ずるチャンネルのチャンネル番号、該チャンネル

のコーディングモード、使用用途領域、量子化ビット、サンプリング周波数などの情報を含む。各チャンネル番号は4ビットを使用し“0000b～1111b”の最大16チャンネルを示せる。図8に示したコーディングモードは拡張オーディオデータのために4ビットを使用するコーディングモード情報を収録しており、本発明の実施形態では下記の表8のようなコーディングモードを使用できる。

【0038】

【表8】

	拡張オーディオコーディングモード
0000	LPCM
0001	DTS
0010	ビットストリームコーディング
0011	無損失(lossless)コーディング
0100	ADPCM
0101	8ビット fs
残り	予備

【0039】拡張オーディオチャンネルヘッダに入っている使用用途領域の値は3ビットを使用し、拡張オーディオデータが使用される場合、その値は該当チャンネルのフレームに記録された拡張オーディオデータの使用用途を示す。使用用途の値が“000”なら拡張オーディオデータが基本オーディオデータのビット拡張であることを示す。使用用途の値が“001”ならこの値は拡張オーディオデータのサンプリング周波数と基本オーディオデータのサンプリング周波数が相違になる形態の帯域拡張のためのデータであることを示す。使用用途の値が“010”ならこの値は拡張オーディオデータのサンプリング周波数と基本オーディオデータのサンプリング周

\* 波数が同様になる形態の帯域拡張のためのデータであることを示す。使用用途の値が“011”ならこの値は拡張オーディオデータが基本オーディオデータのチャンネル拡張であり、再生のために基本オーディオチャンネルとの相互相関処理を必要とすることを示す。使用用途の値が“100”ならこの値は基本オーディオチャンネルと拡張オーディオチャンネルが再生のために単純追加されたことを示す。かかる使用用途の値を定理すれば次の表9の通りである。

【0040】

【表9】

\*

	使用用途
000b	ビット拡張
001b	単純帯域幅拡張
010b	周波数シフトされた帯域幅拡張
011b	相互相関を用いたチャンネル拡張
100b	単純チャンネル拡張
残り	予備

【0041】拡張オーディオストリームのチャンネルヘッダにおける量子化ビットは5ビットからなり、その値が有する意味は次の表10の通りである。

※【0042】

【表10】

※

	量子化ビット
00000	意味無し（データ圧縮符号化の使われた場合）
00001~01000	1ビット~8ビット
10000~11000	16ビット~24ビット
残り	予備

【0043】拡張オーディオチャンネルヘッダのサンプリング周波数は3ビットと表現され、その値が有する意味は下記の表11の通りである。

【0044】

【表11】

	サンプリング周波数
000	48KHz
001	96KHz
010	192KHz
011	384KHz (8fs)
100	3.072MHz (64fs)
残り	予備

【0045】図9は拡張オーディオデータが貯蔵される拡張オーディオストリームの物理的なデータ構成例を示した図であって、拡張オーディオデータがオーディオストリーム2番に記録された場合を示す。図9の場合とは異なり、二つ又はそれ以上のオーディオストリームに拡張オーディオデータを記録しうる。また、基本オーディオストリームも二つ以上あり得る。この場合、基本オーディオデータを貯蔵する二つのオーディオストリームであるA及びBの間のオーディオストリーム番号を有する全てのオーディオストリームは基本オーディオストリームAに関わる拡張オーディオストリームとして使われる。例えば、5個のオーディオストリームがあり、そのうち1番と4番が基本オーディオストリームであり、2番、3番及び5番が拡張オーディオストリームなら、2番と3番拡張オーディオストリームは1番基本オーディオストリームに從属された拡張オーディオストリームであり、5番オーディオストリームは4番基本オーディオストリームに從属された拡張オーディオストリームである。

\* 【0046】従って、基本オーディオデータに応ずる拡張オーディオデータを得るため、基本オーディオストリームに応ずる拡張オーディオストリームは基本オーディオストリームのデータに各拡張オーディオストリームのデータが順次に結合されうる形態で作られる。特定フレーム内のオーディオデータはチャンネル別に区分されて貯蔵され、ストリームヘッダは全体の情報と、各チャンネル別コーディング方式及び使用用途などの情報を記録する。図7のような方法で拡張オーディオデータを記録する場合に例えて説明すれば次の通りである。基本領域の5チャンネル、48KHzの周波数、24ビット及び伝送速度5.575Mbpsを有するLPCMされたデータに48KHz～96KHzの周波数、24ビット及び伝送速度720kbpsを有する帯域拡張されDTS圧縮されたデータが付加される場合、各チャンネルヘッダの値は下記の表12のように記録される。

【0047】

【表12】

チャンネル 番 号	コーディング モード	使用用途	ビット数	サンプリング 周波数(fs)	備 考
0000	0001	010	00000	000	note1
0001	0001	010	00000	000	note2
0010	0001	010	00000	000	note3
0011	0001	010	00000	000	note4
0100	0001	010	00000	000	note5

【0048】表12において、note1は48KHz DTSのチャンネル0の48KHz～96KHzの帯域幅拡張を示し、note2は48KHz DTSのチャンネル1の48KHz～96KHzの帯域幅拡張を示し、note3は48KHz DTSのチャンネル2の48KHz～96KHzの帯域幅拡張を示し、note4は48KHz DTSのチャンネル3の48KHz～96KHzの帯域幅拡張を示し、そしてnote5は48KHz DTSのチャンネル4の48KHz～96KHzの帯域幅拡張を示す。従って、5.575Mbpsの伝送速度、5チャンネル、48KHz、24ビットで表現される多チャンネルLPCMされた基本オーディオデータと伝送速度4.225Mbpsの限度内で拡張オーディオデータ、ビデオ及びサブピクチャデータから構成されたタイトルがDVDに記録されうる。

【0049】図10は本発明の実施形態によるDVD再生装置を示す。この再生装置はデータがDVD-ビデオフォーマットにより記録されたDVD-ビデオと本発明により提案された記録フォーマットによりデータが記録されたDVDとの両方を再生できる。図10に基づく、システム制御部402は再生装置400の全般的な動作を制御するもので、ユーザーインタフェース機能を

30 行う。メカニズム及びピックアップ部404はDVDに記録されたデータを読み出す機能を行う。

【0050】サーボ及びRF/ECC部406はシステム制御部402の制御下でメカニズム及びピックアップ部404の駆動を制御するための各種サーボ機能を行い、メカニズム及びピックアップ部404から出力されるデータのエラー分析及び訂正機能を行う。請求の範囲において構文解析手段と記載されたシステムパーサ408は既存のDVD再生器のシステムパーサの機能に加えて、拡張オーディオデータを収録しているオーディオストリームを区別及び出力する機能をさらに有するもので、サーボ及びRF/ECC部406から出力されるDVDデータストリームを受信する。

40 【0051】システムパーサ408は受信されたDVDデータストリームの内容を分析し、その結果を使用して、サブピクチャストリーム、ビデオストリーム、基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームを出力し、かかるストリームに入っていない付加情報を分類する。従って、受信されたDVDデータストリームはナビゲーションデータ、ビデオストリーム、サブピクチャストリーム、基本オーディオストリーム、拡張オーディオストリームなどに区分される。

【0052】この区分により、サブピクチャシステムはサブピクチャディコーダ410に供給され、ビデオストリームはビデオディコーダ412に供給される。サブピクチャディコーダ410はシステムパーサ408から受信されるサブピクチャストリームをディコーディングしてビデオ出力部416に出力し、ビデオディコーダ412はシステムパーサ408から受信されるビデオストリームをディコーディングしてビデオ出力部416に出力する。

【0053】システム制御部402はシステムパーサ408から受信されるVTS1を用いて該当タイトルが再生される間各構成要素の動作を制御する。システム制御部402はタイトルが再生される前にビデオストリーム、サブピクチャストリーム及びオーディオストリームのコーディングモード情報に基づき各構成要素の動作モードを設定する。

【0054】一方、システムパーサ408は再生されるタイトルのVTS1の分析に基づき拡張オーディオデータが存在するかを判断する。また、システムパーサ408は複数個のオーディオストリームのうち特定基本オーディオストリームに必ず拡張オーディオストリームを決定するためにオーディオストリームの番号を用いる。システムパーサ408は基本オーディオストリームを追従する番号を有する拡張オーディオストリームをその基本オーディオストリームに関わる拡張オーディオストリームであると判断する。その後、システムパーサ408は基本オーディオストリーム及び必ず拡張オーディオストリームの両方ともオーディオディコーダ414に供給する。

【0055】かかるシステムパーサ408のデータ供給は本発明を限定しない。図10の再生装置が単一出力端を通して基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームをオーディオディコーダ414に出力するよう変形される場合、システムパーサ408は基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームをオーディオストリーム番号順にオーディオディコーダ414に出力する。少なくとも二つの拡張オーディオストリームが存在する場合、同期化はDVDデータストリームに入っているPTSの参照によりなされる。システムパーサ408はオーディオストリームを既に設定された時間単位に分割するフレームのうち同時間（または同PTS）のフレームをそのフレームの属したオーディオストリームの番号順に出力する。

【0056】システムパーサ408の他の変形では、基本オーディオストリーム及び必ず拡張オーディオストリームにこの二つのストリームが互いに関連されたことを示す情報が付加されオーディオディコーダ414に供給される。オーディオディコーダ414はシステムパーサ408から出力される基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームを受信し、基本オーディオス

トリーム及び拡張オーディオストリームに入っている付加データに基づき基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータをディコーディングし、ディコーディングされた基本オーディオデータとディコーディングされた拡張オーディオデータとを組み合わせるオーディオ出力部418に供給されるデジタルオーディオデータを発生する。

【0057】図11は単一デジタル信号処理器で具現したオーディオディコーダ414の動作の説明のための順序図である。オーディオディコーダ414は一つの基本オーディオストリームに必ず拡張オーディオストリームが複数個存在する場合、基本オーディオストリームに一番目の拡張オーディオストリームを組み合わせ、組み合わせられた結果に次の拡張オーディオストリームを順次に再組み合わせる最終オーディオ出力を生成する。例えば、五つのオーディオストリームがあり、そのうち1番と4番オーディオストリームが基本オーディオストリームであり、2番、3番及び5番オーディオストリームが拡張オーディオストリームである場合、1番オーディオストリームが選択されれば1番オーディオストリームに2番オーディオストリームを組み合わせ、その組み合わせ結果に3番オーディオストリームを再び組み合わせるその最終結果を再生する。

【0058】また、2番、3番及び5番オーディオストリームが選択されれば再生動作が行われず、4番オーディオストリームが選択される場合、4番に関わるオーディオストリームが5番オーディオストリームの一つであるため、4番と5番オーディオストリームを組み合わせる結果が再生される。

【0059】段階511において、システムパーサ408から入力される基本オーディオストリームに対するディコーディング動作が行われる。段階512において、処理する拡張オーディオストリームが入力されたかが判断される。処理する拡張オーディオストリームが現在入力されていない場合は、他の拡張オーディオストリームが入力されるかが段階521で判断される。段階521において他の拡張オーディオストリームが入力されれば、段階512に戻る。段階512において、処理する拡張オーディオストリームが存在することと判断されれば、入力された拡張オーディオストリームのヘッドが段階513で分析され復号化される。

【0060】その後、段階513におけるヘッダ分析に基づきビット拡張が存在するかを判断する段階514が行われる。段階514でビット拡張が存在することと判断されれば、基本オーディオサンプルと必ず拡張オーディオサンプルを連結させる段階515が行われる。

【0061】その後段階516は帯域拡張が存在し、その帯域拡張の類型が何かが段階516で判断される。段階516において基本オーディオデータのオーバーサンプリング/加算を用いた帯域幅拡張であると判断され

25  
 ば、基本オーディオデータを拡張オーディオデータのサンプリング比率でオーバーサンプリングしてから二つのデータを加算する段階 517 が行われる。段階 516 において 2 帯域と表現されるオーディオデータの帯域幅拡張であると判断されれば、基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータに対する完全再構成 FIR フィルタリングが段階 518 で行われる。段階 516 において、帯域拡張がないと判断されれば、チャンネル拡張が存在してそのチャンネル拡張の類型が何かを判断する段階 519 が行われる。

【0062】段階 519 において相互相関処理を用いたチャンネル拡張であると判断されれば、基本オーディオデータ及び拡張オーディオデータに対する相互相関処理を行う段階 520 が行われる。その後、段階 521 が行われる。前述したオーディオディコーダ 414 の前述した信号処理は段階 521 で入力される拡張オーディオストリームがこれ以上存在しない時まで繰り返して行われる。

【0063】段階 521 において他の拡張オーディオストリームが存在すれば、段階 513 は基本オーディオストリームのデータと拡張オーディオストリームのデータを組み合わせた結果に次の拡張オーディオストリームのデータを組み合わせるために行われる。段階 521 において他の拡張オーディオストリームがこれ以上存在しなければ、発生されたオーディオデータを出力する段階 522 が行われる。

【0064】かかる動作を行うためのオーディオディコーダ 414 の詳細な構成を示す図 12 を参照すれば、オーディオディコーダ 414 はシステムパーサ 408 からの基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームを受信するディコーディング制御部 452 及び入力バッファ 454 を備える。ディコーディング制御部 452 は基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームに入っている付加データを用いてオーディオディコーダ 414 の全体動作を制御する。入力バッファ 454 は受信されたデータを貯蔵し、貯蔵していた基本オーディオストリーム及び拡張オーディオストリームをディコーディング制御部 452 の制御下で基本オーディオディコーダ 456 及び拡張オーディオディコーダ 458 にそれぞれ供給する。

【0065】基本オーディオディコーダ 456 は DVD のオーディオストリームに記録可能なオーディオコーディングモード及び本発明において使用できる符号化方式に応ずるディコーダを備える。従って、基本オーディオディコーダ 456 は DVD のオーディオコーディングモードによりドルビ AC-3 ディコーダ、MPEG-1 ディコーダ、MPEG-2 ディコーダ、LPCM ディコーダを備え、オプションで DTS ディコーダまたは SDDS ディコーダをさらに備える。基本オーディオディコーダ 456 は入力バッファ 454 から出力される基本オー

ディオストリームを受信し、基本オーディオストリームの属性を分析する。基本オーディオディコーダ 456 は属性分析に基づき基本オーディオストリームのオーディオコーディングモードに応ずるディコーダを決定し、決定されたディコーダを用いて入力される基本オーディオストリーム内のオーディオデータをディコーディングして出力する。

10 【0066】拡張オーディオディコーダ 458 は DVD の拡張オーディオストリームに記録可能なオーディオコーディングモードに対応されるディコーダを備える。従って、拡張オーディオディコーダ 458 は、LPCM ディコーダに加え、擬似-無損失音響心理学的な符号化ディコーダ、ビットストリームディコーダ、無損失符号化ディコーダなどをさらに備えられる。拡張オーディオディコーダ 458 は入力バッファ 454 から出力される拡張オーディオストリームを受信し、拡張オーディオストリームヘッダの内容分析に基づき拡張オーディオストリームのチャンネルに個別的に応ずるオーディオコーディングモードを決定し、決定されたオーディオコーディング  
 20 モードにより指されたディコーダを用いて入力される拡張オーディオストリームのデータをディコーディングして出力する。

【0067】オーディオ品質向上器 460 は基本オーディオディコーダ 456 から出力される基本オーディオデータと拡張オーディオディコーダ 458 から出力される拡張オーディオデータを受信する。オーディオ品質向上器 460 は受信されたオーディオデータに入っているチャンネルヘッダを検出し、検出されたチャンネルヘッダに入っている使用用途、量子化ビット数及びサンプリング周波数の値に基づきビット拡張動作、帯域拡張動作またはチャンネル拡張動作を行う。

30 【0068】図 13 は基本オーディオサンプルが 20 ビットと表現され、拡張オーディオサンプルが 4 ビットと表現される場合のオーディオ品質向上器 460 内のビット拡張器を示す。図 13 を参照すれば、入力バッファ 11 は基本オーディオディコーダ 456 及び拡張オーディオディコーダ 458 から受信されるデータを貯蔵し、基本オーディオデータを構成する基本オーディオサンプル及び拡張オーディオデータを構成する拡張オーディオ  
 40 サンプルをサンプルバッファ 12、13 にそれぞれ出力する。

【0069】この場合、入力バッファ 11 は基本オーディオサンプル及び応ずる拡張オーディオサンプルをそれぞれ一つずつサンプルバッファ 12、13 にそれぞれ出力する。サンプルバッファ 12 は受信された基本オーディオサンプルを並列に出力し、サンプルバッファ 13 は受信された拡張オーディオサンプルを並列形態に出力する。組み合わせ回路 14 はサンプルバッファ 12 から受信される基本オーディオサンプルとサンプルバッファ 1  
 50 3 から受信される拡張オーディオサンプルを組み合わせ

せ、基本オーディオサンプルのビットは上位ビットとなり、拡張オーディオサンプルのビットは下位ビットとなるオーディオサンプルを生成する。

【0070】多チャンネルPCMされたオーディオデータがビットを制限することにより基本オーディオデータが記録されたDVDの領域に24ビットのオーディオデータに記録されない場合、前記のようなビット数拡張方法は多チャンネルPCMされたオーディオデータの

下位ビットを拡張オーディオデータに貯蔵されるようにすることにより、24ビットオーディオデータを再生できるようにする。

【0071】基本オーディオデータのオーバーサンプリングを用いるオーディオ品質向上器460内の帯域拡張器を示す図14(A)を参照すれば、入力バッファ11は基本オーディオディコーダ456及び拡張オーディオディコーダ458から受信されるデータを貯蔵し、96KHzのサンプリング周波数を有する基本オーディオサンプルをデジタルフィルタ15に出力し、192KHzのサンプリング周波数を有する拡張オーディオサンプルを加算器16に出力する。デジタルフィルタ15は入力する基本オーディオサンプルに対して2倍のオーバーサンプリング動作及びフィルタリング動作を行い、その結果から生ずるサンプリング周波数192KHzを有するオーディオサンプルを加算器16に出力する。加算器16は入力するオーディオサンプルのストリームを加算して全帯域のサンプリング周波数である192KHzを有するオーディオサンプルストリームを生成する。

【0072】図14(B)は全体周波数帯域を二つの帯域に二分する“2-帯域”と表現されるオーディオサンプルを組み合わせるオーディオ品質向上器460内の帯域拡張器を示す。入力バッファ11は96~192KHzの周波数帯域を有する拡張オーディオサンプル及び0~96KHzの周波数帯域を有する基本オーディオサンプルを完全再構成FIRフィルタ17に出力する。完全再構成FIRフィルタ17は受信されるオーディオサンプルについて0~192KHzの周波数帯域を有するオーディオサンプルを出力する。この完全再構成FIRフィルタ17は当業者にとって公知であって、N個の基本オーディオサンプル及びN個の拡張オーディオサンプルに対して2N個のオーディオサンプルを出力する。

【0073】図15はチャンネル拡張のためのオーディオ品質向上器460の相互相関処理器24を示す。チャンネル拡張の場合、基本オーディオディコーダ456は基本オーディオデータにより提供可能なチャンネルのオーディオデータを相互相関処理器24に供給し、拡張オーディオディコーダ458は拡張オーディオデータによりさらに供されるチャンネルのオーディオデータを相互相関処理器24に供給する。相互相関処理器24は入力するデータに対して相互相関処理を行い、基本オーディオデータのチャンネルに組み合わせられた拡張オーディ

オデータを取り除く。

【0074】図16は図15に関わって説明した相互相関処理を行わない場合のオーディオ品質向上器460の動作を説明するための図である。この場合、オーディオ品質向上器460は基本オーディオディコーダ456及び拡張オーディオディコーダ458から受信される多チャンネルのオーディオデータをそのまま出力バッファ462に供給する。

【0075】オーディオ品質向上器460は図13ないし図16に関連して説明したユニットを用いて基本オーディオデータに

10 応ずる複数の拡張オーディオデータを順次に組み合わせる。

【0076】ビデオ出力部416はサブピクチャディコーダ410から出力されるサブピクチャデータとビデオディコーダ412から出力されるビデオデータを受信し(図10参照)、このデータをディスプレイ装置(図示せず)のフォーマットに合わせて変換して出力する。オーディオ出力部418はオーディオディコーダ414から出力されるディコーディングされたオーディオデータをアンプの信号処理に適宜なデジタルオーディオデータまたはアナログオーディオ信号に変換して出力する。

20 【0077】従って、図10の再生装置はビデオ及びサブピクチャのディコーディングとディコーディングされた結果の出力が可能なので、現存するDVD及び本発明のDVDを用いて画像と音響を再生しうる。

【0078】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によるデジタル多機能ディスクはDVD-ビデオフォーマットによる基本オーディオデータ、及び拡張オーディオデータを記録し、DVD-ビデオフォーマットによる複数のオーディオストリームに、DVD-ビデオフォーマットにより供されるものより向上されたオーディオ品質を提供する。本発明による再生装置は向上されたオーディオ品質を提供する本発明によるDVDを再生できるのみならず、現存するDVD-ビデオフォーマットによるDVDも再生する。従って、本発明はDVD-ビデオフォーマットに互換でき、かつ向上されたオーディオ品質を提供する効果を奏する。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】 デジタル多機能ディスクのボリューム構造を示す図である。

【図2】 図1に示したボリューム管理者(VMG)及びビデオタイトルセット(VTS)の構造を示す図である。

【図3】 図2に示したビデオタイトルセット情報(VTSI)の構造を示した図である。

【図4】 図3に示したビデオタイトルセット情報管理テーブル(VTSI\_MAT)の構造を示した図である。

【図5】 図4と同様、図3に示したビデオタイトルセット情報管理テーブル(VTSI\_MAT)の構造を示した図である。

【図6】 本発明によるVTSオーディオストリーム属性(VTS\_AST\_ATR)の構造を示した図である。

【図7】 本発明の実施形態による基本オーディオ領域と拡張オーディオ領域のデータを備えたオーディオタイトルを提供する場合のDVDのディレクトリ構造とVTS1の内容を示す図である。

【図8】 本発明の実施形態による拡張オーディオデータの記録のための拡張オーディオストリームの構造を示す図である。

【図9】 本発明の実施形態による拡張オーディオストリームの物理的なデータ構成例を示す図である。

【図10】 本発明の実施形態によるDVD再生装置を示すブロック図である。

【図11】 図10のオーディオデコーダの信号処理を説明するための流れ図である。

【図12】 図10のオーディオデコーダの詳細ブロック図である。

【図13】 図10のオーディオデコーダ内に位置し、オーディオ品質向上のために基本オーディオデータと拡張オーディオデータを組み合わせるユニットを説明するための図であって、ビット数を増加させるユニットを示す。

【図14】 (A)はオーバーサンプリングされた基本オーディオデータと拡張オーディオデータとの加算を通してオーディオ帯域を拡張するユニットを示す図であり、(B)は2-帯域と表現されるオーディオデータである下位帯域の基本オーディオデータ及び上位帯域の拡張オーディオデータの完全再構成FIRフィルタリングを通してオーディオ帯域を拡張するユニットを示す図である。

【図15】 基本オーディオデータ及び効果(effect)

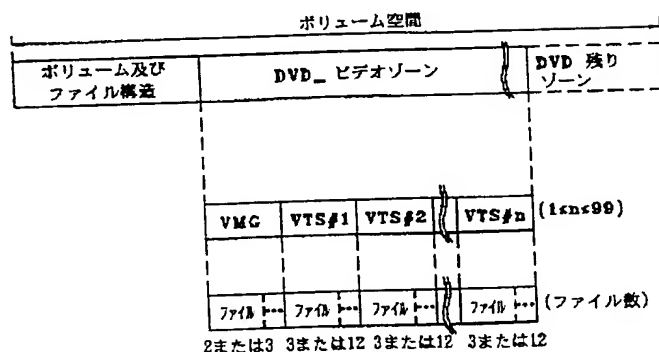
チャンネルのための拡張オーディオデータの復号化のためのユニットを示した図であって、基本オーディオデータと拡張オーディオデータの相互相関を用いて元のオーディオ信号を分離するユニットを示す。

【図16】 基本オーディオデータ及び効果(effect)チャンネルのための拡張オーディオデータの復号化のためのユニットを示した図であって、基本オーディオチャンネルと拡張オーディオチャンネルのオーディオデータを同時に再生するユニットを示す。

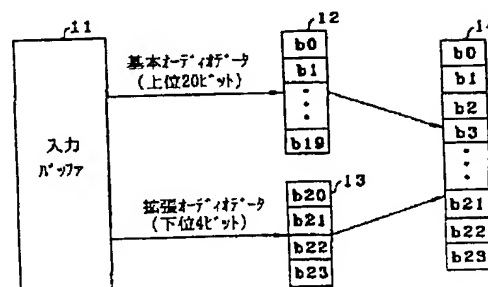
10 【符号の説明】

- 400 再生装置
  - 402 システム制御部402
  - 404 メカニズム及びピックアップ部
  - 406 サーボ及びRF/ECC部
  - 408 システムパーサ
  - 410 サブピクチャデコーダ
  - 412 ビデオデコーダ
  - 414 オーディオデコーダ
  - 416 ビデオ出力部
  - 418 オーディオ出力部
  - 452 ディコーディング制御部
  - 454 入力バッファ
  - 456 基本オーディオデコーダ
  - 458 拡張オーディオデコーダ
  - 460 オーディオ品質向上器
  - 462 出力バッファ
  - 11 入力バッファ
  - 12, 13 サンプルバッファ
  - 14 組み合わせ回路
  - 15 デジタルフィルタ
  - 16 加算器
  - 17 完全再構成FIRフィルタ
  - 24 相互相関処理器
- 整理番号 F04531A1

【図1】

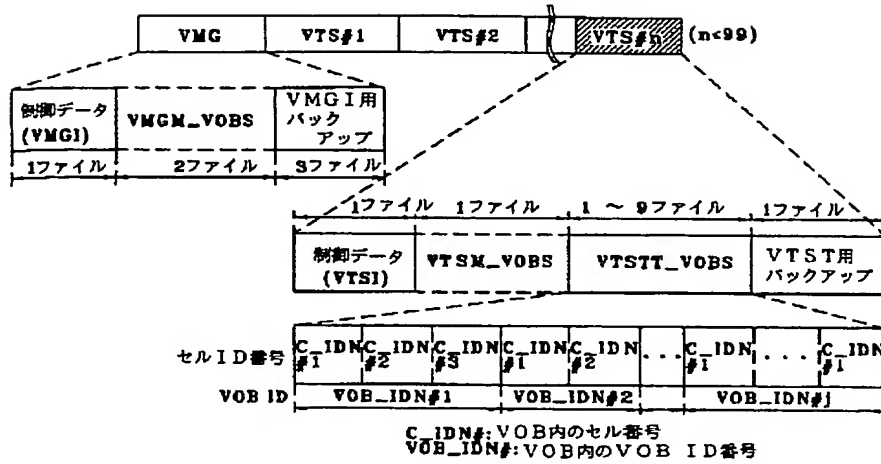


【図13】

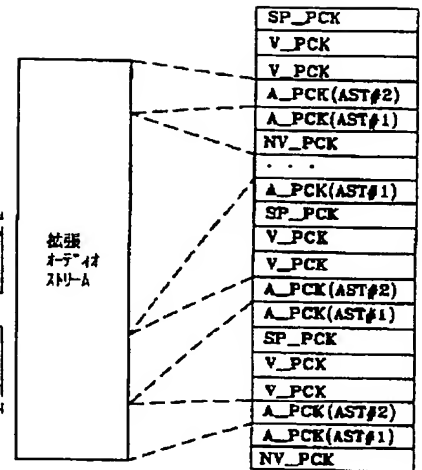




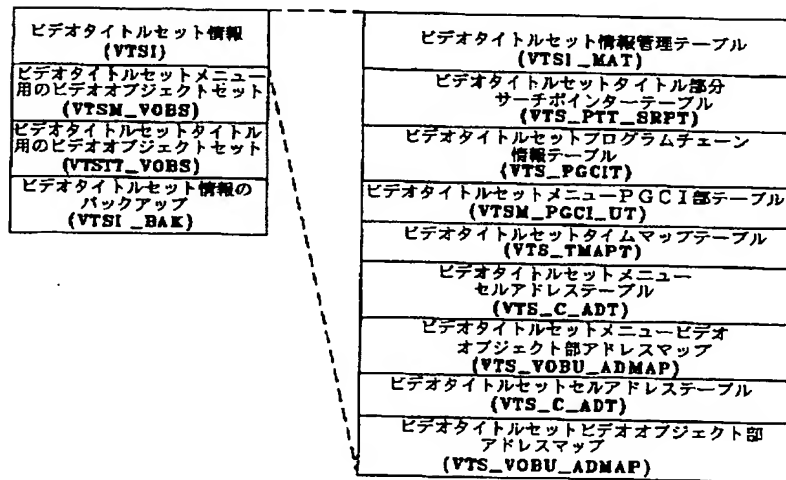
【図2】



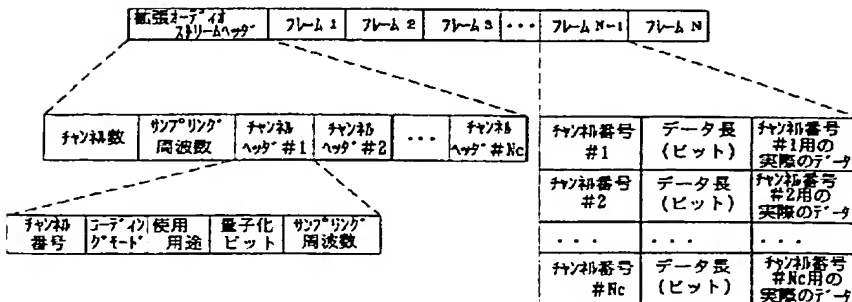
【図9】



【図3】



【図8】



【図4】

## V T S I \_ M A T

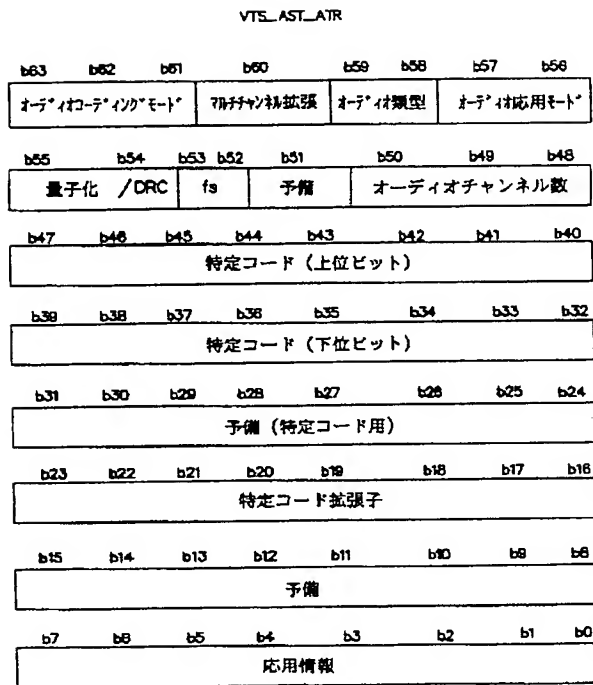
R B P		内 容	バイト数
0 ~ 11	VTS_ID	VTS識別子	12バイト
12 ~ 15	VTS_EA	VTSの終了バイト	4バイト
16 ~ 27	RESERVED	予備	12バイト
28 ~ 31	VTSI_EA	VTSIの終了バイト	4バイト
32 ~ 33	VERN	DVDレコーダ仕様のバージョン番号	2バイト
34 ~ 37	VTS_CAT	VTSカテゴリ	90バイト
38 ~ 127	RESERVED	予備	4バイト
128 ~ 131	VTSI_MAT_EA	VTSI_MATの終了バイト	60バイト
132 ~ 191	RESERVED	予備	4バイト
192 ~ 195	VTSM_VOBS_SA	VTSM_VOBSの開始バイト	4バイト
196 ~ 199	VTSTT_VOBS_SA	VTSTT_VOBSの開始バイト	4バイト
200 ~ 203	VTS_PTT_SRPT_SA	VTS_PTT_SRPTの開始バイト	4バイト
204 ~ 207	VTS_PGCIT_SA	VTS_PGCITの開始バイト	4バイト
208 ~ 211	VTSM_PGC1_UT_SA	VTSM_PGC1_UTの開始バイト	4バイト
212 ~ 215	VTS_THAPT_SA	VTS_THAPTの開始バイト	4バイト
216 ~ 219	VTSM_C_ADT_SA	VTSM_C_ADTの開始バイト	4バイト
220 ~ 223	VTSM_VOBU_ADMAP_SA	VTSM_VOBU_ADMAPの開始バイト	4バイト
224 ~ 227	VTS_C_ADT_SA	VTS_C_ADTの開始バイト	4バイト
228 ~ 231	VTSM_VOBU_ADMAP_SA	VTSM_VOBU_ADMAPの開始バイト	4バイト

【図5】

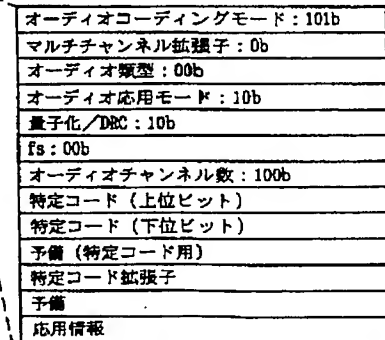
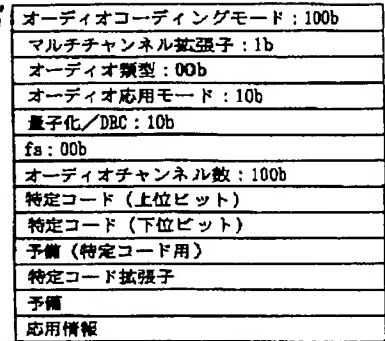
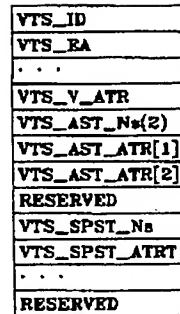
## V T S I \_ M A T

R B P		内 容	ハイト数
232～255	RESERVED	予備	24ハイト
256～257	VTSM_V_ATR	VTSMのヒート属性	2ハイト
258～259	VTSM_AST_Ns	VTSMのヒートストリム数	2ハイト
260～267	VTSM_AST_ATR	VTSMのヒートストリム属性	8ハイト
268～323	RESERVED	予備	56ハイト
324～339	RESERVED	予備	16ハイト
340～341	VTSM_SPST_Ns	VTSMのサフビクチャストリム数	2ハイト
342～347	VTSM_SPST_ATR	VTSMのサフビクチャストリム属性	6ハイト
348～511	RESERVED	予備	164ハイト
512～513	VTS_V_ATR	VTSのヒート属性	2ハイト
514～515	VTS_AST_Ns	VTSのヒートストリム数	2ハイト
516～579	VTS_AST_ATR	VTSのヒートストリム属性	64ハイト
580～595	RESERVED	予備	16ハイト
596～597	VTS_SPST_Ns	VTSのサフビクチャストリム数	2ハイト
598～789	VTS_SPST_ATR	VTSのサフビクチャストリム属性	192ハイト
790～791	RESERVED	予備	2ハイト
792～983	VTS_MU_AST_ATRT	VTSのミルチヤンネルヒートストリム属性	192ハイト
984～1023	RESERVED	予備	40ハイト
1024～2047	RESERVED	予備	1024ハイト

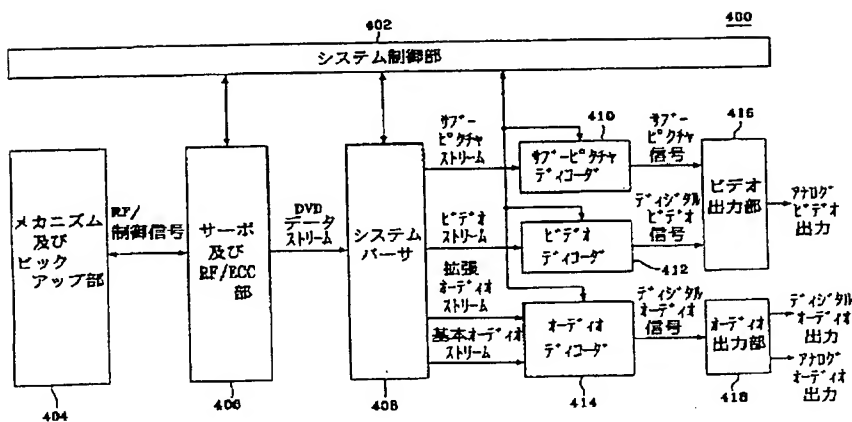
【図 6】



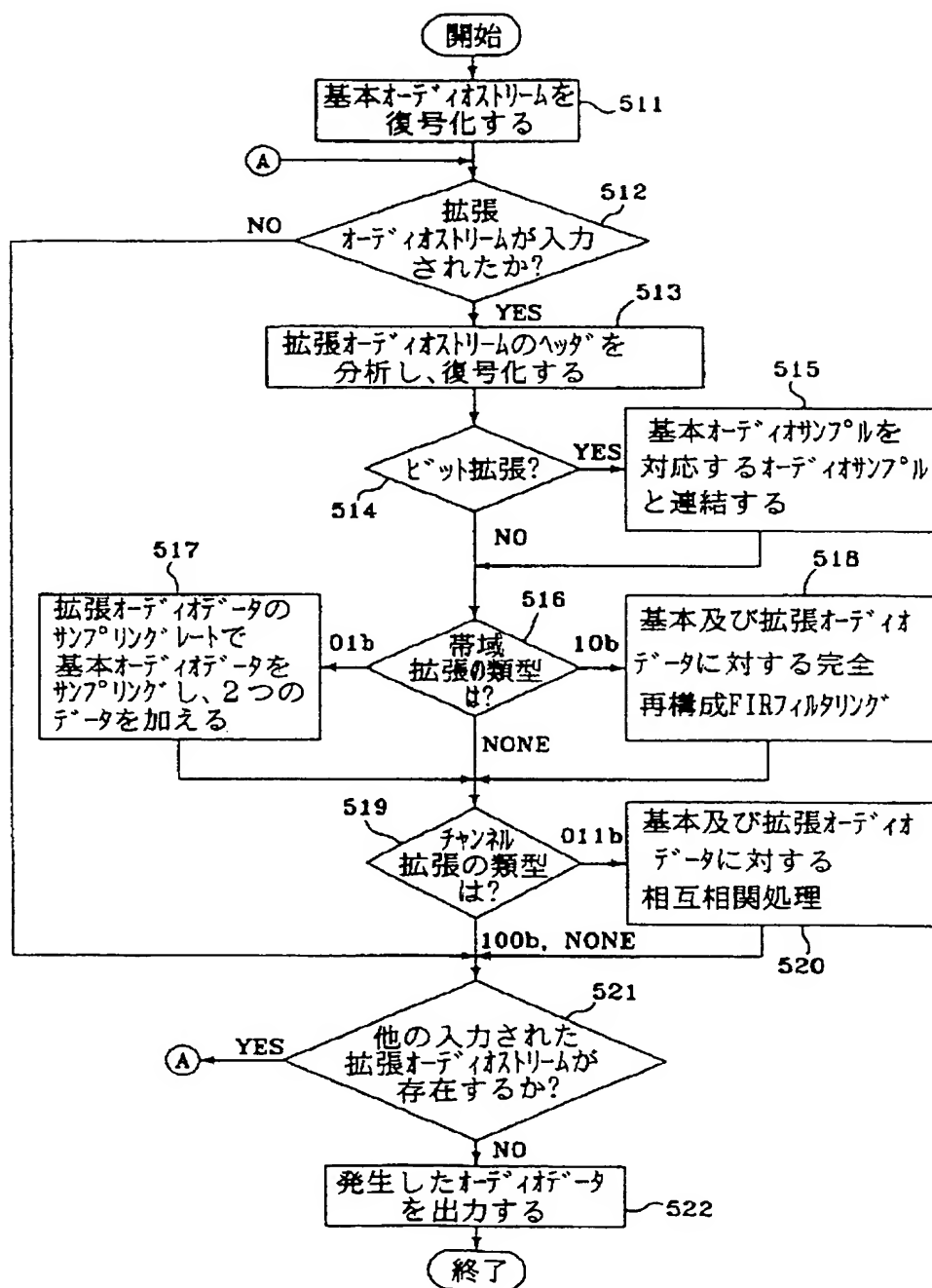
【図 7】



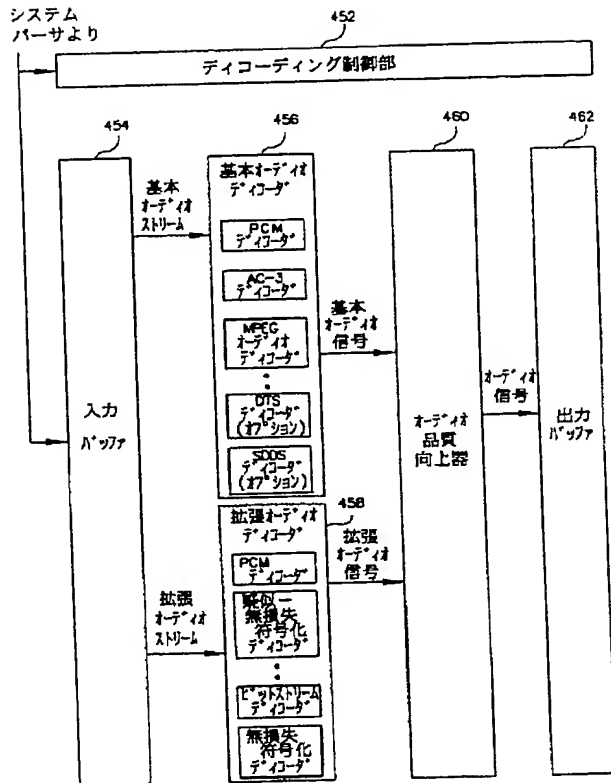
【図 10】



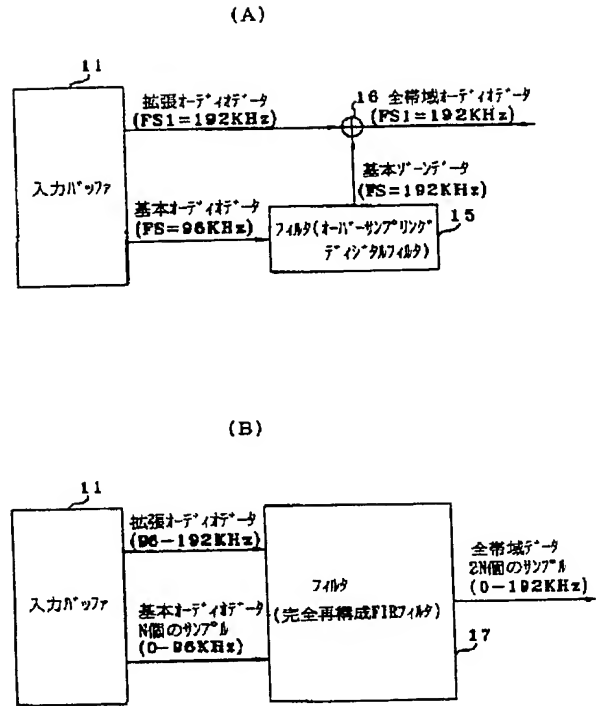
【図 11】



【図 12】



【図 14】



【図 16】

【図 15】

